

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-316226

(P 2002-316226A)

(43) 公開日 平成14年10月29日 (2002. 10. 29)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)		
B 2 1 D	53/00	B 2 1 D	53/00	Z	2F065
	22/26		22/26	Z	2H042
G 0 1 B	11/00	G 0 1 B	11/00	G	
G 0 2 B	5/10	G 0 2 B	5/10	C	

審査請求 未請求 請求項の数 10

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-122837 (P2001-122837)

(22) 出願日 平成13年4月20日 (2001. 4. 20)

(71) 出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 三浦 泰

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キャ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 井垣 正彦

東京都大田区下丸子三丁目30番2号 キャ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100075948

弁理士 日比谷 征彦

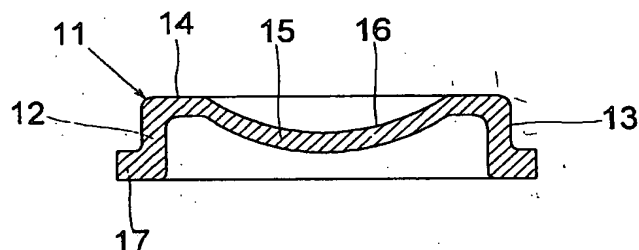
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス光学素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光学面の精度を向上させ、光学装置に高精度で組み込む。

【解決手段】 金属板を絞り加工することにより円筒状の基準部12を形成し、基準部12の外周面を基準面13とする。基準部12の上部の平坦部14に、基準面13を基準として凹状の光学面形成部15を形成し、この上面を光学面16とする。基準部12の下部には、環状のフランジ部17を形成する。基準面13は光学面形成部15を形成する際の基準とすると共に、プレス光学素子11を光学装置に組み込む際の基準とする。基準面13を形成する際に切紛、バリ、返り等を発生させることがない上に、基準面13の嵌合長を大きくすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属板をプレス加工して成り、反射光学系に使用可能な光学面を有するプレス光学素子において、光学装置に組み込む際の基準部を絞り加工により形成したことを特徴とするプレス光学素子。

【請求項 2】 金属板をプレス加工して成り、反射光学系に使用可能な光学面を有するプレス光学素子において、光学装置に組み込む際の基準部の光軸方向の長さを前記金属板の厚みよりも大きくしたことを特徴とするプレス光学素子。

【請求項 3】 前記基準部の外周部を円筒又は角筒の形状としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプレス光学素子。

【請求項 4】 前記基準部を 3 つ以上に分割した突起としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプレス光学素子。

【請求項 5】 前記金属板を第 1 の軟質金属基板と、該第 1 の軟質金属基板上に設け該第 1 の軟質金属基板よりも高い純度を有する第 2 の軟質金属基板とから構成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプレス光学素子。

【請求項 6】 前記軟質金属基板をアルミニウム基板としたことを特徴とする請求項 5 に記載のプレス光学素子。

【請求項 7】 前記第 2 の軟質金属基板上に二酸化珪素系皮膜を被着したことを特徴とする請求項 5 に記載のプレス光学素子。

【請求項 8】 金属板をプレス加工して成り、反射光学系に使用可能な光学面を有するプレス光学素子の製造方法において、前記光学面を形成した後に前記金属板を剪断する工程を有することを特徴とするプレス光学素子の製造方法。

【請求項 9】 光束の回折を利用して変位物体の回転情報と移動情報を検出する変位情報検出装置において、請求項 1～7 の何れか 1 つの請求項に記載のプレス光学素子を備えたことを特徴とする変位情報検出装置。

【請求項 10】 光ビームを感光体上に走査露光して画像を形成する画像形成装置において、請求項 1～7 の何れか 1 つの請求項に記載のプレス光学素子を備えたことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属板をプレス加工して成り、反射光学系に使用可能な光学面を有するプレス光学素子及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、反射光学系の光学素子を製造するための一般的な方法として、ガラス材料を研削かつ研磨することにより機械的に加工する方法や、プラスチック成形材料に金属反射膜を蒸着等で形成する方法が知

られている。そして、この種の光学素子を製造するための最も簡便な方法として、反射率の高い金属板をプレス加工する方法が特開平 8-36222 号公報に開示されている。この方法は金属板に光学面のみをプレス加工することにより、単に映像を反射するカーブミラーを形成するようになっている。

【0003】これに対し、光学装置に組み込んで使用する高精度な光学素子として、図 15 に示すようなプレスミラー 1 が知られている。このプレスミラー 1 は平坦部 2 の中央に光学面形成部 3 を有し、平坦部 2 の外周面を光学装置に組み込む際の基準面 4 としている。

【0004】そして、このプレスミラー 1 は図 16

(a)～(c) に示すような代表的な順送りプレス加工工程で製造している。即ち、図 16 (a) は第 1 の工程を示し、短冊又はフープ材である金属板 M に左右の基準孔 5 a、5 b を剪断加工する。図 16 (b) は第 2 の工程を示し、基準孔 5 a、5 b を基準として平坦部 2 の中央に光学面形成部 3 を塑性変形により加工する。図 16 (c) は第 3 の工程を示し、前後のタイバー 6 a、6 b を残して左右の空間 7 a、7 b を打ち抜き、平坦部 2 を金属板 M にタイバー 6 a、6 b を介して半固定状態で支持する。なお、第 2 の工程と第 3 の工程の順序は逆になることもある。

【0005】この従来のプレスミラー 1 は、金属板 M にタイバー 6 a、6 b を介して保持した状態で搬送し、必要に応じてタイバー 6 a、6 b を切断して金属板 M から切り離す。そして、このプレスミラー 1 の基準面 4 を基準としてプレスミラー 1 を光学装置に組み込む。この際に、プレスミラー 1 は基準孔 5 a、5 b を基準として光学面形成部 3 の精度を確保し、基準面 4 を基準として光学装置に組み付けて、光学面形成部 3 と光学装置との精度を確保している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ここで、従来のプレスミラー 1 を製造する際の問題点を図 17 に基づき、一次元方向に限定して簡便に説明する。プレスミラー 1 を製造する際に形成する基準孔 5 a、5 b は仮の基準であるので、基準孔 5 a、5 b と光学面形成部 3 との加工誤差を  $\sigma_1$  とし、基準孔 5 a、5 b と基準面 4 との加工誤差を  $\sigma_2$  とした場合に、基準面 4 を基準に考えたときの加工誤差  $\sigma_P$  は、最悪で  $\sigma_P = \sigma_1 + \sigma_2$  となる。従って、プレスミラー 1 を光学装置に組み込んだ際の組込誤差を  $\sigma_A$  とした場合に、最終誤差  $\sigma$  は  $\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_A$  となり、全ての加工誤差  $\sigma_P$  と組込誤差  $\sigma_A$  が累積してプレスミラー 1 の高精度化が困難になる。

【0007】また、第 1 の工程で基準孔 5 a、5 b を剪断加工するので、切粉、バリ、返り等を発生させる上に、これらを第 2 の工程に持ち込むので、加工誤差  $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$  を更に大きくする。そして、光学面形成部 3 を形成する際に切粉を挟み込んだ場合には、光学面形成

部 3 の面精度を阻害する。

【0008】更に、図 18 に示すようにプレスミラー 1 は光学装置の被組込部 S の嵌合溝 S a に嵌合するばかりでなく、金属板 M には構造体としての機能を満たし、かつプレス容易にするため可能な限り薄い材料を選定しているため、プレスミラー 1 を切断加工又は絞り加工した後も基準面 4 の光軸に沿う方向の長さ、つまり嵌合長が短い。従って、プレスミラー 1 を嵌合溝 S a に嵌合する際に傾き偏芯  $\theta$  が発生する。

【0009】また、基準面 4 にバリ、返り等を発生させるので、嵌合溝 S a に組み込む際にかじり易く、プレスミラー 1 を嵌合溝 S a に組み込む作業が困難になる。そして図 19 に示すように、プレスミラー 1 を嵌合溝 S a にかじった状態で組み込んだ場合には、光学面形成部 3 を変形させる。

【0010】更に、プレスミラー 1 としての反射率を確保するために、金属板 M には純度の高い材料を選定するので、金属板 M の純度が高いほど、反射率が高くなる反面剛性が低くなり、金属板 M で反射率と剛性を両立させることは困難になる。そして、金属板 M の純度、即ち反 20 射率が高いほど金属板 M は酸化し易いので、耐環境性が低下する。

【0011】本発明の目的は、上述の問題点を解消し、光学面の精度を向上させ、光学装置に高精度で組み込み得るプレス光学素子及びその製造方法を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための請求項 1 に係る本発明は、金属板をプレス加工して成り、反射光学系に使用可能な光学面を有するプレス光学素子において、光学装置に組み込む際の基準部を絞り加工により形成したことを特徴とするプレス光学素子である。

【0013】請求項 2 に係る本発明は、金属板をプレス加工して成り、反射光学系に使用可能な光学面を有するプレス光学素子において、光学装置に組み込む際の基準部の光軸方向の長さを前記金属板の厚みよりも大きくしたことを特徴とするプレス光学素子である。

【0014】請求項 3 に係る本発明は、前記基準部の外周部を円筒又は角筒の形状としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプレス光学素子である。

【0015】請求項 4 に係る本発明は、前記基準部を 3 つ以上に分割した突起としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプレス光学素子である。

【0016】請求項 5 に係る本発明は、前記金属板を第 1 の軟質金属基板と、該第 1 の軟質金属基板上に設け該第 1 の軟質金属基板よりも高い純度を有する第 2 の軟質金属基板とから構成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプレス光学素子である。

【0017】請求項 6 に係る本発明は、前記軟質金属基 50

板をアルミニウム基板としたことを特徴とする請求項 5 に記載のプレス光学素子である。

【0018】請求項 7 に係る本発明は、前記第 2 の軟質金属基板上に二酸化珪素系皮膜を被着したことを特徴とする請求項 5 に記載のプレス光学素子である。

【0019】請求項 8 に係る本発明は、金属板をプレス加工して成り、反射光学系に使用可能な光学面を有するプレス光学素子の製造方法において、前記光学面を形成した後に前記金属板を切断する工程を有することを特徴とするプレス光学素子の製造方法である。

【0020】請求項 9 に係る本発明は、光束の回折を利用して変位物体の回転情報と移動情報を検出する変位情報検出装置において、請求項 1～7 の何れか 1 つの請求項に記載のプレス光学素子を備えたことを特徴とする変位情報検出装置である。

【0021】請求項 10 に係る本発明は、光ビームを感光体上に走査露光して画像を形成する画像形成装置において、請求項 1～7 の何れか 1 つの請求項に記載のプレス光学素子を備えたことを特徴とする画像形成装置である。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】本発明を図 1～図 14 に図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。図 1 は第 1 の実施の形態のプレス光学素子 11 の平面図、図 2 は断面図であり、プレス光学素子 11 は例えば凹面ミラーとされ、短冊又はフープ材等の金属板からプレス加工されている。プレス光学素子 11 は円筒状の基準部 12 を有しており、この基準部 12 の例えば外周面は基準面 13 とされている。基準部 12 の上端の平坦部 14 には凹状の光学面形成部 15 が形成され、この光学面形成部 15 の例えば上面は光学面 16 とされている。そして、基準部 12 の下端には環状のフランジ部 17 が設けられている。

【0023】ここで、基準面 13 は光学面形成部 15 を形成する際の基準とされていると共に、プレス光学素子 11 を光学装置に組み込む際の基準とされている。なお、プレス光学素子 11 は球面ミラー、楕円ミラー、放物ミラー、非球面ミラー、自由曲面ミラー等とすることができる。また、基準部 12 の内面を基準面としてもよいことは言うまでもない。

【0024】図 3 はプレス光学素子 11 の材料である金属板 A の組成図であり、金属板 A は下層の第 1 のアルミニウム基板 A1 と上層の第 2 のアルミニウム基板 A2 の積層体とされている。第 1 のアルミニウム基板 A1 のアルミニウム成分は例えば 99% とされ、その厚さは例えば 0.8 mm とされている。第 2 のアルミニウム基板 A2 のアルミニウム成分は例えば 99.8% 以上とされ、その厚さは例えば 0.2 mm とされている。そして、これら第 1、第 2 のアルミニウム基板 A1、A2 は、圧延ローラにより圧延形成されている。

【0025】なお、第 2 のアルミニウム基板 A2 のアル

ミニウム成分、つまり純度が高いほど、その表面の反射特性又は反射指向性が良好になるが、機械的な剛性は低下する。しかしながら、第1のアルミニウム基板A1の剛性が第2のアルミニウム基板A2の剛性を補うので、アルミニウム基板A2は良好な反射指向性を維持できる。

【0026】また、図4に示すように、第2のアルミニウム基板A2の表面に二酸化珪素系のガラス状皮膜A3を被着すれば、反射率と耐候性を向上させることができる。即ち、ガラス状皮膜A3を形成するためには、第2のアルミニウム基板A2の表面にヒドロキシシランを主成分とする溶液を塗布、ディッピング又は吹き付けて、150〜450℃の温度で焼結させる。このガラス状皮膜A3は蒸着により形成した場合と比較して気孔が少ないので、蒸気の進入を良好に防止し、第2のアルミニウム基板A2の酸化や腐食を防止して耐候性を向上させる。

【0027】図5(a)〜(c)はプレス光学素子11の製造工程図であり、図5(a)は第1の工程を示し、金属板Aを絞り加工することにより円筒状の基準部12を形成する。このとき、金属板Aは塑性変形し、基準部12の外周面が基準面13となり、基準部12の上には平坦部14が残る。図5(b)は第2の工程を示し、第1の工程で形成した基準面13を基準として、平坦部14の中央に凹状の光学面形成部15を形成し、その上面を光学面16とする。図5(c)は第3の工程であり、環状のフランジ部17と前後のタイバー18a、18bを残すように、フランジ部17の周囲に左右の空間19a、19bを打ち抜く。これにより、フランジ部17がタイバー18a、18bを介して金属板Aに半固定状態で連なったプレス光学素子11が完成する。

【0028】なお、タイバー18a、18bはプレス光学素子11を簡便に搬送するためのものとなっている。従って、プレス光学素子11を光学装置に組み込む際には、先ずタイバー18a、18bを切断することによりプレス光学素子11を金属板Aから分離する。そして、図6に示すように、プレス光学素子11の基準部12を光学装置の被組込部Sの嵌合孔Saに嵌合するようにして、プレス光学素子11を光学装置に組み込む。

【0029】この第1の実施の形態では、基準面13を基準としてプレス光学素子11を製造すると共に、基準面13を基準としてプレス光学素子11を光学装置に組み込むので、プレス光学素子11を高精度に形成できる上に、プレス光学素子11を光学装置に高精度に組み込むことができる。

【0030】その理由を一次元に限って簡便に説明すると、基準面13を基準として光学面形成部15を形成するので、図7に示すように加工誤差 $\sigma_F$ は $\sigma_F = \sigma_1$ のみとなる。そして、基準面13を基準としてプレス光学素子11を光学装置に組み込む際の組込誤差を $\sigma_A$ とした場合に、最終誤差 $\sigma$ は $\sigma = \sigma_1 + \sigma_A$ となり、組込精度

は格段に向上する。

【0031】また、第1の工程では金属板Aを絞り加工、即ち塑性変形するだけであるので、切粉、バリ、返り等を発生させることはなく、光学面形成部15を高精度に形成することが可能となる。そして、第1の工程で形成した基準面13の光軸方向の長さ、即ち光学装置の嵌合孔Saへの嵌合長は、金属板Aの厚さよりも大きくすることが可能となる。従って、プレス光学装置11を光学装置に組み込む際の光学面形成部15の傾き偏芯 $\theta_1$ は、図18に示した従来の傾き偏芯 $\theta$ よりも格段に小さくなる。

【0032】更に、プレス光学素子11を光学装置に組み込む際にバリ、返り等が邪魔になることがなく、プレス光学素子11を光学装置に容易に組み込むことができる。また、基準部12の剛性は通常の単板よりも高いので、プレス光学素子11を被組込部Sに組み込む際に基準部12が歪むことはなく、プレス光学素子11を被組込部Sに組み込んだ後に光学面16の精度を高く維持することができる。そして、図8に示すようにプレス板金のような薄板状の被組込部S'にも、プレス光学素子11を容易に組み込むことができる。

【0033】図9は上述のプレス光学素子11を使用した変位情報検出装置の断面図である。この変位情報検出装置では、ベース21上に光源22と3つの受光素子23が配置されている。光源22は波長が632.8nmの可干渉性光束を発するLEDや半導体レーザー等とされている。ベース21には球面レンズ又は非球面レンズから成るレンズ系24が組み付けられている。レンズ系24の上方には光学スケール25が配置され、光源22からの光束は、レンズ系24により集光されて光学スケール25に導光されている。

【0034】光学スケール25は位相差検出機能と振幅型回折格子機能とを有し、円板状の基板の表面に一定周期の複数の放射状格子、例えばスリット数が2500又は5000のV溝格子から成る格子部26を設けた構成となっている。光学スケール25の基板は透孔性の光学材料から成り、図示しない回転体の一部に取り付けられ、その回転軸27と一体に回転するようになっている。そして、光学スケール25の上方において、ベース21に支持されたフレーム28に上述のプレス光学素子11が組み込まれている。

【0035】プレス光学素子11は格子部26のフーリエ変換面に一致され、光学スケール25の第1領域に入射した光束が格子部26で回折するようにされている。このとき、n次の回折光束(0次と±1次の回折光束L(0), L(+1), L(-1))がプレス光学素子11の光学面16に集光するように各要素が設定されている。そして、プレス光学素子11の光軸Oと入射光束の中心光線は偏芯されている。

【0036】プレス光学素子11は光学スケール25で

回折かつ集光した収束光束（3つの回折光束 $L(0)$ 、 $L(+1)$ 、 $L(-1)$ ）を反射させ、光学スケール25面上の第2領域に3つの回折光束に基づく干渉パターン像を再結像する。このとき、光学スケール25が回転すると、干渉パターン像は回転方向と反対の方向に移動する。即ち、格子部26と干渉パターン像が光学スケール25の移動量の2倍の値で相対的に変位することにより、格子部26の2倍の分解能の回転情報を得る。

【0037】そして、干渉パターン像と格子部26のV溝との位相関係に基づく光束が第2領域で幾何学的に屈折し、射出した3つの光束を3つの受光素子23でそれぞれ検出する。これらの受光素子23からの信号は、バルスカウント回路や回転方向の判別回路を有する信号処理回路によって処理し、回転情報を得る。この変位情報検出装置は、高精度なプレス光学素子11を使用したもので、変位情報の検出精度を向上させることができる。

【0038】図10は第2の実施の形態のプレス光学素子31の平面図、図11は断面図であり、プレス光学素子31は凸面ミラーとされ、第1の実施の形態と同様な工程で製造されている。プレス光学素子31には第1の実施の形態の円筒状の基準部12、基準面13、平坦部14、光学面形成部15、光学面16、フランジ部17にそれぞれ対応する4角筒状の基準部32、基準面33、平坦部34、光学面形成部35、光学面36、フランジ部37が設けられている。なお、プレス光学素子31は第1の実施の形態と同様に球面ミラー、楕円ミラー、放物ミラー、非球面ミラー、自由曲面ミラー等とすることができると共に、光学構成上からは凹面ミラーとすることも可能である。

【0039】図12は上述のプレス光学素子31を使用した画像形成装置の構成図である。半導体レーザー光源41から出射したレーザー光束 $L$ の進行方向には、コリメータレンズ42とポリゴンミラー43が順次に配置されている。ポリゴンミラー43で反射したレーザー光束 $L$ の進行方向には、上述のプレス光学素子31が配置されている。そして、プレス光学素子31で反射したレーザー光束 $L$ の進行方向には感光体44が配置されている。

【0040】文字や画像の情報を担持した電気信号が、図示しないホストコンピュータからインタフェースコントローラに入力すると、インタフェースコントローラが電気信号を処理する。そして、半導体レーザー光源41はインタフェースコントローラの出力信号に応じて図示しないレーザー駆動回路を駆動し、レーザー光束 $L$ を出射する。

【0041】半導体レーザー光源41から出射したレーザー光束 $L$ は、コリメータレンズ42で集光し、回転するポリゴンミラー43の反射面で反射する。ポリゴンミラー43で反射したレーザー光束 $L$ は、プレス光学素子31で反射し、回転する感光体44に軸線方向に走査しながら入射する。感光体44は図示しない帯電器の作用

で一様に帯電しており、レーザー光束 $L$ が入射した部分の電荷が減衰し、レーザー光束 $L$ が入射しない部分の電荷が残留する。これにより、半導体レーザー光源41のオン/オフに応じた静電潜像が感光体44上に発生する。この画像形成装置では、従来の球面レンズとトーリックレンズの代りにプレス光学素子31を使用したもので、大幅なコストダウンと小型化が可能となる。

【0042】図13は第3の実施の形態のプレス光学素子51の平面図、図14は断面図であり、プレス光学素子51は凹面ミラーとされ、第1の実施の形態と同様な工程で製造されている。プレス光学素子51には、第1の実施の形態の円筒状の基準部12、基準面13、平坦部14、光学面形成部15、光学面16、フランジ部17にそれぞれ対応する突起状の基準部52、基準面53、平坦部54、光学面形成部55、光学面56、フランジ部57が設けられている。3つの基準部52が同一円周上に等間隔で形成され、3つの基準面53は同一円周上に設けられている。

【0043】この第3の実施の形態でも、第1の実施の形態と同様な効果を達成できる。なお、基準部52を3つとしたが、4つ以上としても支障がないことは言うまでもない。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように請求項1、3又は4に係るプレス光学素子は、光学装置に組み込む際の基準部を絞り加工により形成したので、切紛、バリ、返り等を発生させることがない。従って、切紛、バリ、返り等の影響を受けることなく光学面を形成することや光学装置に組み込むことが可能となり、光学面の精度を向上させることができる上に、光学装置に高精度に安定して組み込むことができる。また、基準部によって光学面の剛性を向上させることができ、光学装置に組み込んだ際に光学面の精度を安定させることができる。

【0045】請求項2に係るプレス光学素子は、光学装置に対する嵌合長を大きくすることが可能となり、光学面の傾き偏芯を格段に抑制できる。

【0046】請求項5、6に係るプレス光学素子は、第2の軟質金属基板により光学面の反射率を確保できると共に、第2の軟質金属基板の剛性を第1の軟質金属基板によって補うことができるので、光学面の精度を向上させることができる。また、第1の軟質金属基板のコストを削減できるので、金属板のコストを抑制できる。

【0047】請求項7に係るプレス光学素子は、純度の高い第2の軟質金属基板の酸化、腐食等を防止することが可能となり、耐候性を向上させることができる。

【0048】請求項8に係るプレス光学素子の製造方法は、光学面を形成した後に金属板を剪断するので、光学面に剪断の影響を及ぼすことはなく、光学面の精度を向上させることができると共に、光学装置に対する傾き偏芯を抑制できる。

【0049】請求項9に係る変位情報検出装置は、回転情報や移動情報を高精度に検出することができる。

【0050】請求項10に係る画像形成装置は、従来の球面レンズとトーリックレンズを使用しないので、コストダウンと小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プレス光学素子の第1の実施の形態の平面図である。

【図2】断面図である。

【図3】金属板の組成図である。

【図4】金属板の組成図である。

【図5】プレス光学素子の製造工程図である。

【図6】プレス光学素子を通常の被組込部に組み込む際の傾き偏芯の説明図である。

【図7】プレス光学素子を製造する際の誤差の説明図である。

【図8】プレス光学素子を薄い被組込部に組み込んだ状態の断面図である。

【図9】プレス光学素子を用いた変位情報検出装置の断面図である。

【図10】プレス光学素子の第2の実施の形態の平面図である。

【図11】断面図である。

【図12】プレス光学素子を用いた画像形成装置の構成図である。

【図13】プレス光学素子の第3の実施の形態の平面図である。

【図14】断面図である。

【図15】従来のプレス光学素子の断面図である。

【図16】従来のプレス光学素子の製造工程図である。

【図17】従来のプレス光学素子を製造する際の誤差の説明図である。

【図18】従来のプレス光学素子を被組込部に組み込む際の傾き偏芯の説明図である。

【図19】従来のプレス光学素子を被組込部に組み込んだ際の作用説明図である。

【符号の説明】

11、31、51 プレス光学素子

12、32、52 基準部

13、33、53 基準面

14、34、54 平坦部

10 15、35、55 光学面形成部

16、36、56 光学面

17、37、57 フランジ部

18a、18b タイパー

19a、19b 空間

21 ベース

22 光源

23 受光素子

24 レンズ系

25 光学スケール

20 26 格子部

27 回転軸

28 フレーム

41 半導体レーザー光源

42 コリメータレンズ

43 ポリゴンミラー

44 感光体

A 金属板

A1 第1のアルミニウム基板

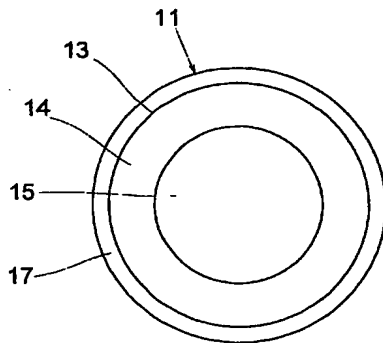
A2 第2のアルミニウム基板

30 A3 ガラス状皮膜

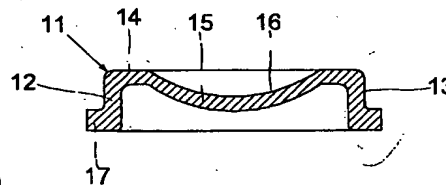
L レーザー光束

S、S' 被組込部

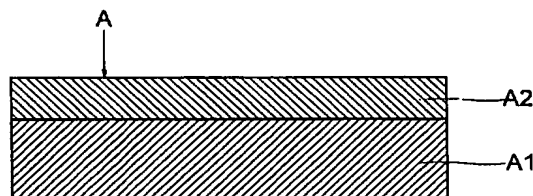
【図1】



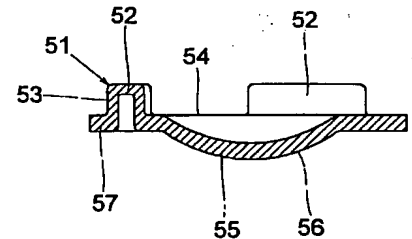
【図2】



【図3】

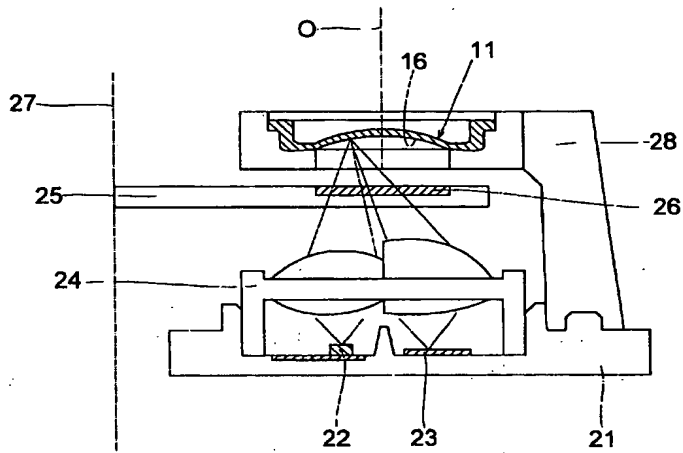


【図14】

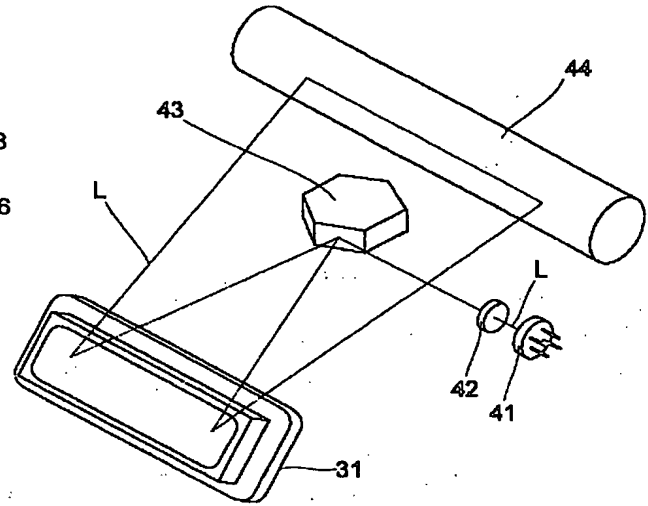




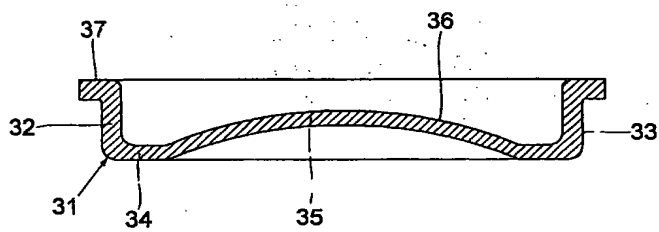
【図 9】



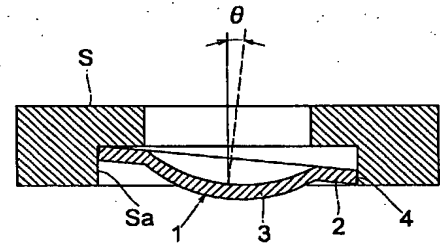
【図 12】



【図 11】

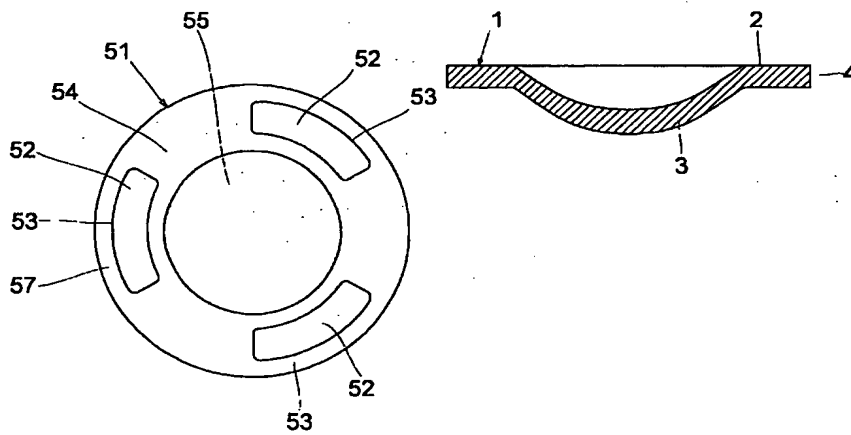


【図 18】

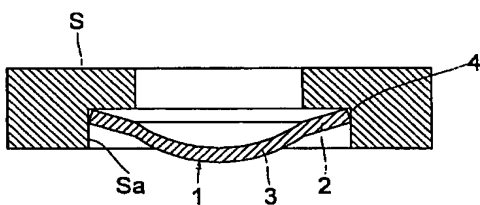


【図 13】

【図 15】

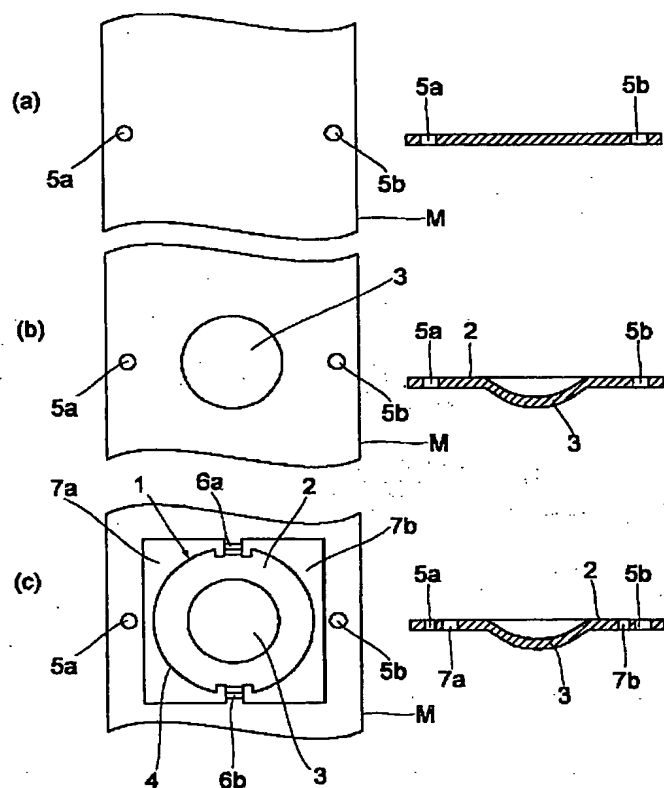


【図 19】

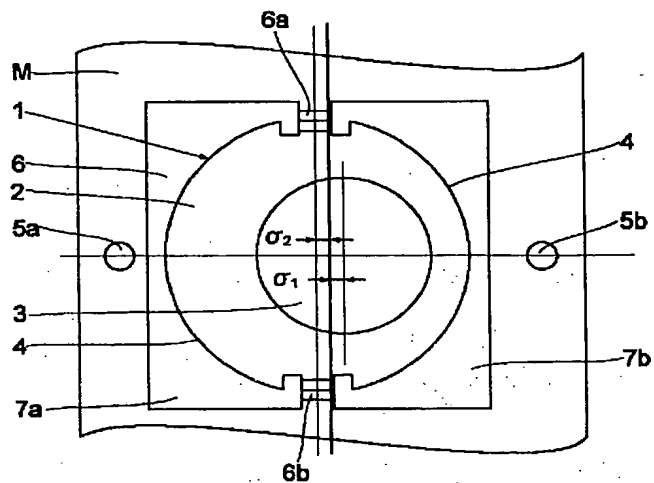




【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA01 AA39 BB21 CC21 FF51  
 GG06 GG07 HH06 JJ00 LL04  
 LL15 LL19 LL28 LL42  
 2H042 DC08 DC11

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-316226

(43)Date of publication of application : 29.10.2002

(51)Int.Cl.

B21D 53/00  
B21D 22/26  
G01B 11/00  
G02B 5/10

(21)Application number : 2001-122837

(71)Applicant : CANON INC

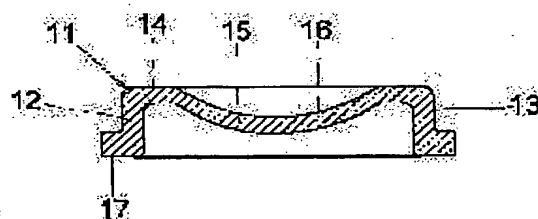
(22)Date of filing : 20.04.2001

(72)Inventor : MIURA YASUSHI  
IGAKI MASAHIKO

## (54) PRESSED OPTICAL ELEMENT AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the accuracy of the optical surface of a pressed optical element and accurately build-up the element into an optical device.  
**SOLUTION:** A cylindrical reference part 12 is formed by drawing a metallic plate and the circumferential surface of the reference part 12 is adopted as a reference face 13. A concave optical face formation part 15 is formed at the flat part 14 of the upper part of the reference part 12 by taking the reference face 13 as a reference, and the upper face of the optical face formation part 15 is used as an optical face 16. An annular flange part 17 is formed at the lower part of the reference part 12. The reference part 13 is used as a reference when the optical face formation part 15 is formed and is also used as a reference when the pressed optical element 11 is built-up into the optical device. Chips, burrs, or turn-backs are not generated when the reference face 13 is formed, and further the fitting length of the reference face 13 is made long.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 3 3 1 2 3

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 5 月 23 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 3 B 11/08

11/00

M

40/02

審査請求 未請求 請求項の数 6

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 279695

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 11 月 9 日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真 1006 番地

(72) 発明者 片岡 秀直

大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 梅谷 誠

大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 柏木 吉成

大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武田 元敏

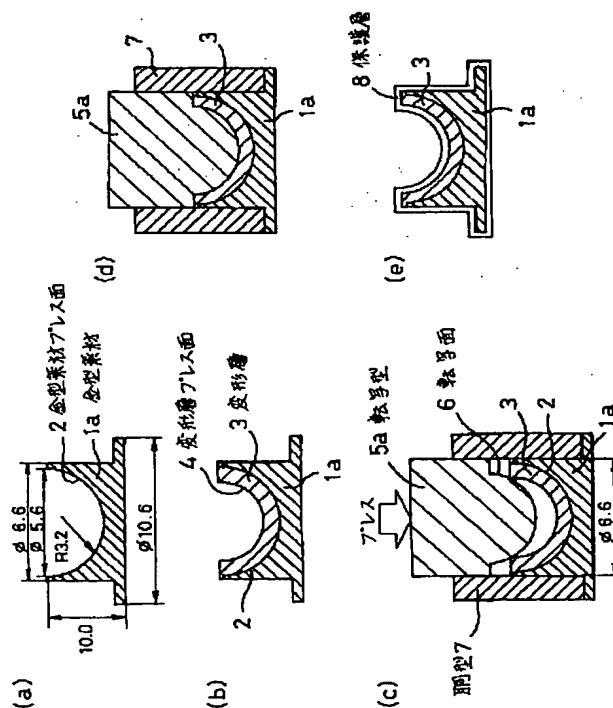
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学素子成形用金型およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 光学素子をプレス成形により製造するための成形用金型を 1 つの転写型により多数個の機械強度に優れた金型を提供する。

【構成】 所望の光学形状に近似した形状に加工された金型素材 1 a 上に変形層 3 を形成し、この変形層 3 上の変形層プレス面 4 を所望の光学素子形状に精密に加工された転写型 5 a によりプレス成形し、プレス成形後の変形層 3 上に貴金属系合金よりなる保護層 8 を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プレス面が所望の光学素子形状に近似した形状に加工されたプレス成形に耐え得る強度を持った金型素材と、前記金型素材上にありプレス面が所望の光学素子形状に精密にプレス加工された金属あるいは合金よりなる変形層と、前記変形層上にあり耐酸化性、高温機械強度に優れ、光学素子材料に対して不活性な白金(Pt)、パラジウム(Pd)、イリジウム(Ir)、ロジウム(Rh)、オスミウム(Os)、ルテニウム(Ru)、レニウム(Re)、タングステン(W)、タンタル(Ta)のうち、少なくとも 1 種類以上の金属を含む合金よりなる保護層とからなることを特徴とする光学素子成形用金型。

【請求項 2】 前記金型素材が、高温機械強度に優れたタングステンカーバイド(WC)を主成分とする超硬合金、あるいはチタンナイトライド(TiN)、チタンカーバイド(TiC)、クロムカーバイド(Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>)、アルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)のいずれかを主成分とするサーメット、またはステンレス、ニッケル(Ni)、ニッケル合金、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、コバルト(Co)、コバルト合金、クロム(Cr)、クロム合金、チタン(Ti)、チタン合金、タングステン(W)、タングステン合金のいずれかよりなることを特徴とする請求項 1 記載の光学素子成形用金型。

【請求項 3】 前記変形層が、高温機械強度と塑性加工性に優れたステンレス、あるいはニッケル(Ni)、ニッケル合金、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、コバルト(Co)、コバルト合金、クロム(Cr)、クロム合金、チタン(Ti)、チタン合金、タングステン(W)、タングステン合金、タンタル(Ta)、タンタル合金、ニオブ(Nb)、ニオブ合金、バナジウム(V)、バナジウム合金、銅(Cu)、銅合金、アルミニウム(Al)、アルミニウム合金、白金(Pt)、白金合金、金(Au)、金合金、パラジウム(Pd)、パラジウム合金、ルテニウム(Ru)、ルテニウム合金、ロジウム(Rh)、ロジウム合金のいずれかよりなることを特徴とする請求項 1 記載の光学素子成形用金型。

【請求項 4】 金型素材のプレス面を所望の光学素子形状に近似した形状に加工する工程、前記金型素材上に金属あるいは合金よりなる変形層を形成する工程、転写面が所望の光学素子形状に精密に加工された転写型に荷重を加え、前記転写型で前記変形層をプレス加工し、前記転写面の光学素子形状を前記変形層に精密に転写させる工程、および前記金型変形層上に耐酸化性、高温機械強度に優れ、光学素子材料に対して不活性な白金(Pt)、パラジウム(Pd)、イリジウム(Ir)、ロジウム(Rh)、オスミウム(Os)、ルテニウム(Ru)、レニウム(Re)、タングステン(W)、タンタル(Ta)のうち、少なくとも一種以上を金属を含む合金よりなる保護層を形成する工程からなることを特徴とする光学素子成形用金型の製造方法。

【請求項 5】 前記金型素材が、高温機械強度に優れたタングステンカーバイド(WC)を主成分とする超硬合金、あるいはチタンナイトライド(TiN)、チタンカーバイド(TiC)、クロムカーバイド(Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>)、アルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)のいずれかを主成分とするサーメット、またはステンレス、ニッケル(Ni)、ニッケル合金、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、コバルト(Co)、コバルト合金、クロム(Cr)、クロム合金、チタン(Ti)、チタン合金、タングステン(W)、タングステン合金のいずれかよりなることを特徴とする請求項 4 記載の光学素子成形用金型の製造方法。

【請求項 6】 前記変形層が、高温機械強度と塑性加工性に優れたステンレス、あるいはニッケル(Ni)、ニッケル合金、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、コバルト(Co)、コバルト合金、クロム(Cr)、クロム合金、チタン(Ti)、チタン合金、タングステン(W)、タングステン合金、タンタル(Ta)、タンタル合金、ニオブ(Nb)、ニオブ合金、バナジウム(V)、バナジウム合金、銅(Cu)、銅合金、アルミニウム(Al)、アルミニウム合金、白金(Pt)、白金合金、金(Au)、金合金、パラジウム(Pd)、パラジウム合金、ルテニウム(Ru)、ルテニウム合金、ロジウム(Rh)、ロジウム合金のいずれかよりなることを特徴とする請求項 4 記載の光学素子成形用金型の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高精度で光学性能良好な光学素子をプレス成形により製造するためのプレス金型の構成およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 高精度な光学素子を直接プレス成形するためには、型材料として耐酸化性に優れ、プレス成形する光学素子材料に対して不活性であり、プレスしたときに金型のプレス面の形状が崩れないような高温機械強度を有するものが必要である。しかし、その反面、加工性に優れ、精密加工が容易で、かつ安価に製造できなくてはならない。

【0003】 以上のような光学素子プレス成形用金型に必要な条件をある程度満足するものとして、最近では、特公昭62-28091号公報に記載されているWCを主成分とする超硬合金、またはサーメットを金型素材に用い、前記金型素材上に貴金属系合金薄膜をコーティングして構成される金型があり、この金型を用いることによって、光学素子のプレス成形による量産が可能となっている。

【0004】 また、特開平 1-239030号公報に記載されているように、軟化したガラス材にマスター型の型面形状を転写させることにより、ガラス材からなる光学素子プレス成形用金型を製造する方法や、特開平 2-102136号公報に記載されているように、耐熱性を有する金属ま

たはセラミックスからなる接合体をガラスよりなる成形用型本体とともに成形用母型でプレス成形する方法等、ガラス材料を型材料として用い、その型材料をマスター型によりプレス成形し、金型のプレス面に光学素子形状を精密転写することにより、1つの母型で複数個の成形用金型を容易で安価に製造する方法が提案されている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の型材料、型構成では、前記の条件をすべて満足するものは得られていない。

【0006】例えば、特公昭62-28091号公報に記載のように、WCを主成分とする超硬合金、またはサーメットを金型素材に用い、前記金型素材上に貴金属系合金膜をコーティングして構成される金型は、金型素材に用いる超硬合金、またはサーメットの精密加工が困難であり、そのために加工には特別な加工装置を必要とし、加工後も場合によっては面粗さ向上のため研磨加工を必要とする。また、その加工は、主にダイヤモンド砥石による研削加工によるため、加工可能な金型形状は砥石形状により大きく制限される。その上、砥石摩耗のため加工時の切り込み量を大きくできず、加工時間も長く、加工コストが非常に高いという問題がある。

【0007】また、このような問題を解決するため検討されている特開平1-239030号公報に記載の軟化したガラス材にマスター型の型面形状を転写させることにより得られる金型や、特開平2-102136号公報に記載されている耐熱性を有する金属またはセラミックスからなる接合体をガラスよりなる成形用型本体とともに成形用母型でプレス成形することにより得られる金型は、金型素材であるガラスの高温強度が低いため、金型の変形が大きな問題となる。また、ガラスは脆性材料であるため、金型の割れ、欠けも大きな問題となる。

【0008】本発明は、このような点に鑑み、1つの転写型により多数個の機械強度に優れた光学素子成形用金型およびその製造方法の提供を目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決し、目的を達成するために、光学素子成形用金型は、高温機械強度に優れた金型素材を用い、その金型素材上に高温機械強度と塑性加工性に優れた金属あるいは合金よりなる変形層を形成し、その変形層上に耐酸化性、高温機械強度に優れ、光学素子材料に対して不活性である白金(Pt)、パラジウム(Pd)、イリジウム(Ir)、ロジウム(Rh)、オスミウム(Os)、ルテニウム(Ru)、レニウム(Re)、タングステン(W)、タンタル(Ta)のうち、少なくとも1種類以上の金属を含む合金よりなる保護層を形成するものである。

【0010】また、上記光学素子成形用金型の製造方法は、高温機械強度に優れた金型素材を用い、この金型素材のプレス面を研削加工、放電加工、研磨加工等によ

り、所望の光学素子形状に近似した形状に荒加工する工程、その金型素材上に、高温機械強度と塑性加工性に優れた金属あるいは合金よりなる変形層を形成する工程、転写面が所望の光学素子形状に精密に加工された機械強度を有する転写型を用い、この転写型の転写面と変形層を形成した金型のプレス面とを一致させて配置した後、転写型に荷重を加え、変形層上のプレス面をプレス加工することにより、転写面の光学素子形状を前記変形層上のプレス面に精密に転写させる工程、金型変形層上に耐酸化性、高温機械強度に優れ、光学素子材料に対して不活性である白金(Pt)、パラジウム(Pd)、イリジウム(Ir)、ロジウム(Rh)、オスミウム(Os)、ルテニウム(Ru)、レニウム(Re)、タングステン(W)、タンタル(Ta)のうち、少なくとも1種類以上の金属を含む合金よりなる保護層を形成する工程からなるものである。

#### 【0011】

【作用】本発明の光学素子成形用金型では、金型素材や変形層、および保護層は、従来例のようなガラス材料を用いたものではなく、高温機械強度に優れた材料であるため、プレス圧力による金型プレス面の変形、金型の割れ、欠けなどの問題がない。また、変形層は、塑性加工性に優れた材料を用いているため、転写型の形状を容易に、低加重で精密転写可能である。また、この状態で、プレス成形を行うと、成形時の高温環境下で金型の酸化、光学素子材料の金型への融着といった問題が発生するものの、本発明の金型は、金型全体に耐酸化性に優れ、光学素子材料に対して不活性な保護層を形成しているため、長期間、成形に使用しても上記のような酸化、融着といった問題は発生せず、成形により光学性能良好な光学素子が得られる。

【0012】また、上記光学素子成形用金型の製造方法として、まず、金型素材のプレス面をあらかじめ所望の光学素子形状に近似した形状に加工し、その後、変形層を形成するという方法をとっているため、転写面が光学素子形状に精密に加工された転写型により変形層上のプレス面をプレス加工する際に、変形層の塑性変形量(塑性歪)を最小にでき、転写型プレス面の光学素子形状を無理なく精密に変形層上のプレス面に転写できるとともに、プレス時の荷重を小さくできる。また、従来例のように、WCを主成分とする超硬合金またはサーメット等の金型素材を、直接、精密加工するには特別な加工装置を必要とし、かつその加工には長時間を要するものの、本発明の製造方法では金型素材のプレス面は荒加工でよいと、研削加工、放電加工、研磨加工等により容易に加工することができ、それらの加工方法は、従来の精密な研削加工のように特別な加工装置を必要としないために加工形状の制約も受けず、かつ本発明の方法は1つの転写型により多数個の金型を製作できるので加工時間も短い。

#### 【0013】

【実施例】以下、本発明の各実施例について図面を参照しながら説明する。ここで、図1および図2において、1a、1bは金型素材、2は金型素材プレス面、3は変形層、4は変形層プレス面、5a、5bは転写型、6は転写面、7は胴型、8は保護層である。

【0014】(実施例1)本実施例では、図1(a)に示されるように、まず、金型高さ10.0mm、金型首径 $\Phi 6.6$ mm、金型つば径10.6mmのWCを主成分とする超硬合金製の金型素材1aのプレス面2を放電加工により曲率半径3.2mm、加工径5.6mmの球面形状に荒加工し、その後、 $\Phi 6.5$ mmの鋼球を使用してオスカー方式による研磨加工で鏡面に加工した。ここで、このときの放電加工後の形状精度は $\pm 5.2\mu\text{m}$ 、表面粗さ $R_{\text{max}}1.2\mu\text{m}$ 、研磨加工後の形状精度は $\pm 4.3\mu\text{m}$ 、表面粗さ $R_{\text{max}}0.01\mu\text{m}$ であった。

【0015】この金型素材1a上にCr-Moよりなる変形層3をスパッタ法により膜厚 $20\mu\text{m}$ 形成した(図1(b))。一方、この変形層3上の変形層プレス面4に光学素子形状を転写するための転写型5aは、外径 $\Phi 6.6$ mmのWCを主成分とする超硬合金素材を用い、この転写型5aの転写面6をダイヤモンド砥石による研削加工と、ダイヤモンドペーストを用いた研磨加工により、所望の光学素子形状(非球面、近似半径3.2mm)に精密に加工した。このときの転写面の形状精度は $\pm 0.1\mu\text{m}$ 、表面粗さは $R_{\text{max}}0.01\mu\text{m}$ であった。

【0016】そこで、この変形層プレス面4と転写型5aの転写面6をステンレス製の胴型7(内径 $\Phi 6.6$ mm)内に対向させて挿入した(図1(c))。そして、この状態で転写型5aにプレス圧力 $40\text{kg}/\text{mm}^2$ を加え、窒素雰囲気中、プレス温度 $400^\circ\text{C}$ にてプレス加工し、転写面6の光学素子形状を変形層プレス面4に転写させた(図1(d))。転写後の変形層プレス面4の形状精度は $\pm 0.12\mu\text{m}$ 、表面粗さは $R_{\text{max}}0.01\mu\text{m}$ であった。

【0017】その後、プレス後の金型素材1aを胴型7より取り出し、保護層8として金型全体にスパッタ法により、Pt-Irを膜厚 $2\mu\text{m}$ で形成した(図1(e))。

【0018】この金型を用いて、球形状( $\Phi 5.0$ mm)の硝材(ガラス材料：クラウン系ガラス、ガラス転移点 $510^\circ\text{C}$ )をプレス温度 $590^\circ\text{C}$ 、プレス圧力 $5\text{kg}/\text{mm}^2$ にて成形したところ、成形された光学素子の光学性能は良好で、成形回数3500ショット後も金型プレス面の酸化、変形や、変形層3、保護層8の剥離、金型の割れ、欠け等の問題もなかった。また、転写型5a1つにより20個の金型を製作したが、転写面6の形状の変形等の問題もなく、かつ金型製作時間を大幅に短縮し、加工コストを従来のWCを主成分とする超硬合金製金型を直接、研削加工により製作する方法に比べ20%以下にすることを可能とした。

【0019】(実施例2)本実施例では、図2(a)に示されるように、まず金型高さ8.0mm、金型首径 $\Phi 4.5$ mm、金型つば径 $\Phi 5.5$ mmのTiCを主成分とするサーメッ

ト製金型素材1bのプレス面2を平面研削加工により平面に荒加工した。加工後の金型表面の加工精度は、平面度 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 、表面粗さ $R_{\text{max}}0.06\mu\text{m}$ であった。そして、この金型素材1b上に、Crよりなる変形層3をメッキ法により膜厚 $5\mu\text{m}$ 形成した(図2(b))。一方、この変形層3上の変形層プレス面4に光学素子形状を転写するための転写型5bは、WCを主成分とする超硬合金素材を用い、この転写型5bの転写面6をダイヤモンド砥石による研削加工により、所望の光学素子形状(溝深さ $0.3\mu\text{m}$ 、溝ピッチ $50\mu\text{m}$ の鋸歯形状)に精密加工した。このときの加工精度は、溝深さ $\pm 0.02\mu\text{m}$ 、溝ピッチ $\pm 0.05\mu\text{m}$ であった。

【0020】そこで、この変形層3を形成した変形層プレス面4と転写型5bの転写面6を、WCを主成分とする超硬合金製の胴型7(内径 $\Phi 4.5$ mm)内に対向させて挿入した(図2(c))。そして、この状態で転写型5bにプレス圧力( $48\text{kg}/\text{mm}^2$ )を加え、窒素雰囲気中、プレス温度 $600^\circ\text{C}$ にてプレス加工し、転写面6の光学素子形状を変形層プレス面4に転写させた(図2(d))。転写後の変形層プレス面4の形状精度は溝深さ $\pm 0.03\mu\text{m}$ 、溝ピッチ $\pm 0.05\mu\text{m}$ であった。

【0021】その後、プレス後の金型素材1bを胴型7より取り出し、保護層8として金型全体にイオンプレーティング法により、Ru-W-Re-Ta合金を膜厚 $2\mu\text{m}$ で形成した(図2(e))。

【0022】この金型を用いて、円柱形状( $\Phi 4.5$ mm、厚み3mm)の硝材(ガラス材料：鉛系ガラス、ガラス転移点 $425^\circ\text{C}$ )をプレス温度 $500^\circ\text{C}$ 、プレス圧力 $4.8\text{kg}/\text{mm}^2$ にて成形したところ、成形された光学素子の光学性能は良好で、成形回数2000ショット後も金型プレス面の酸化、変形や、変形層3、保護層8の剥離、金型の割れ、欠け等の問題もなかった。また、転写型5b1つにより22個の金型を製作したが、転写面6の形状の変化等の問題もなく、金型製作コストを従来のWCを主成分とする超硬合金製金型を直接、研削加工により製作する方法に比べ20%以下にすることを可能とした。

【0023】ここで、実施例1、実施例2において、金型素材1a、1bとして、WCを主成分とする超硬合金およびTiCを主成分とするサーメット、変形層としてCr-Mo、Cr、保護層としてPt-Ir、Ru-W-Re-Taを用いたが、他の望ましい材料として、金型素材としては、高温機械強度を有するアルミナ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、チタンナイトライド(TiN)、クロムカーバイド( $\text{Cr}_3\text{C}_2$ )を主成分とするサーメット、またはステンレス、ニッケル(Ni)、ニッケル合金、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、コバルト(Co)、コバルト合金、クロム(Cr)、クロム合金、チタン(Ti)、チタン合金、タングステン(W)、タングステン合金などがある。

【0024】変形層3としては、他の高温機械強度と塑性加工性に優れたステンレス、あるいはニッケル、ニッ

10

20

30

40

50

ケル合金、モリブデン(Mo)、モリブデン合金、コバルト、コバルト合金、クロム(Cr)、クロム合金、チタン(Ti)、チタン合金、タングステン(W)、タングステン合金、タンタル(Ta)、タンタル合金、ニオブ(Nb)、ニオブ合金、バナジウム(V)、バナジウム合金、銅(Cu)、銅合金、アルミニウム(Al)、アルミニウム合金、白金(Pt)、白金合金、金(Au)、金合金、パラジウム(Pd)、パラジウム合金、ルテニウム(Ru)、ルテニウム合金、ロジウム(Rh)、ロジウム合金などがある。

【0025】また、保護層8としては、他の耐酸化性と高温機械強度に優れ、光学素子材料に対して不活性な白金(Pt)、パラジウム(Pd)、イリジウム(Ir)、ロジウム(Rh)、オスmium(Os)、ルテニウム(Ru)、レニウム(Re)、タングステン(W)、タンタル(Ta)のうち、少なくとも一種類以上の金属を含む合金などがあり、これらを用いても同様の効果が得られる。

【0026】また、変形層、保護層の成膜方法として、本実施例では、スパッタ法、メッキ法、イオンプレーティング法を用いているが、その他のPVD法、CVD法等を用いても同様な効果が得られる。

#### 【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、光学素子成形用金型の構成において、金型素材や変形層、および保護層は、従来例のようなガラス材料を用いたものではなく、高温機械強度に優れた材料を用いているため、プレス圧力による金型プレス面の変形、金型の割れ、欠けなどの問題がない。また、変形層は、塑性加工性に優れた材料を用いているため、転写型の形状を容易に精密転写できる。また、本発明の金型は、金型全体に耐酸化性

に優れ、光学素子材料に対して不活性な保護層を形成しているため、長期間、成形に使用しても、酸化、ガラスの融着といった問題は発生せず、繰り返し成形が可能となり、光学性能良好な同一形状の光学素子が大量に、かつ安価に得られる。

【0028】また、上記光学素子成形用金型の製造方法として、まず金型素材のプレス面をあらかじめ所望の光学素子形状に近似した形状に加工し、その後、変形層を形成するという方法をとっているため、転写面が光学素子形状に精密に加工された転写型により変形層上のプレス面をプレス加工する際に、変形層の塑性変形量(塑性歪)を最小にでき、転写型プレス面の光学素子形状を無理なく精密に変形層上に転写できる。また、本発明の製造方法では、金型素材のプレス面は荒加工でよい。ため、研削加工、放電加工、研磨加工等により容易に加工することができ、それらの加工方法は、従来の精密な研削加工のように特別な加工装置を必要としないために加工形状の制約も受けず、かつ1つの転写型により多数個の金型を製作できるので加工時間も短く、金型加工コストを大幅に削減できる。

#### 【図面の簡単な説明】

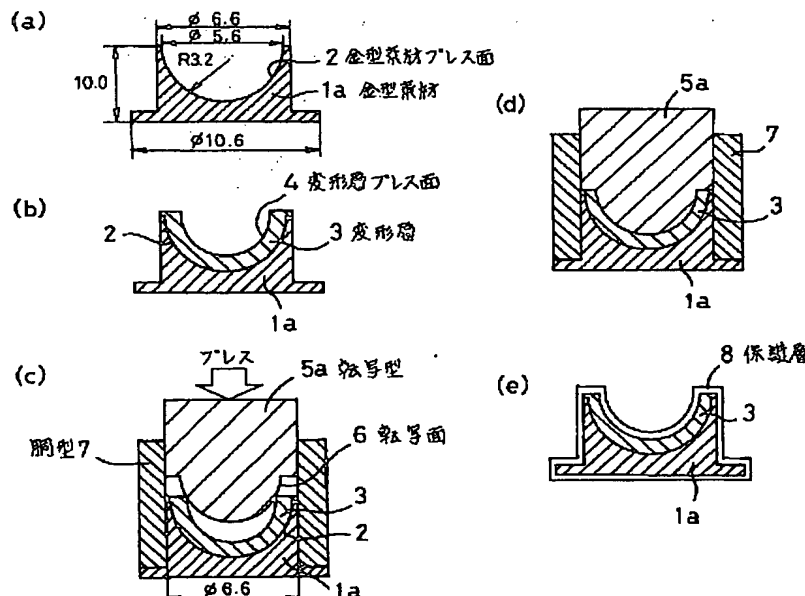
【図1】本発明の第1の実施例における光学素子の成形用金型の構成および製造方法を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施例における光学素子の成形用金型の構成および製造方法を示す図である。

#### 【符号の説明】

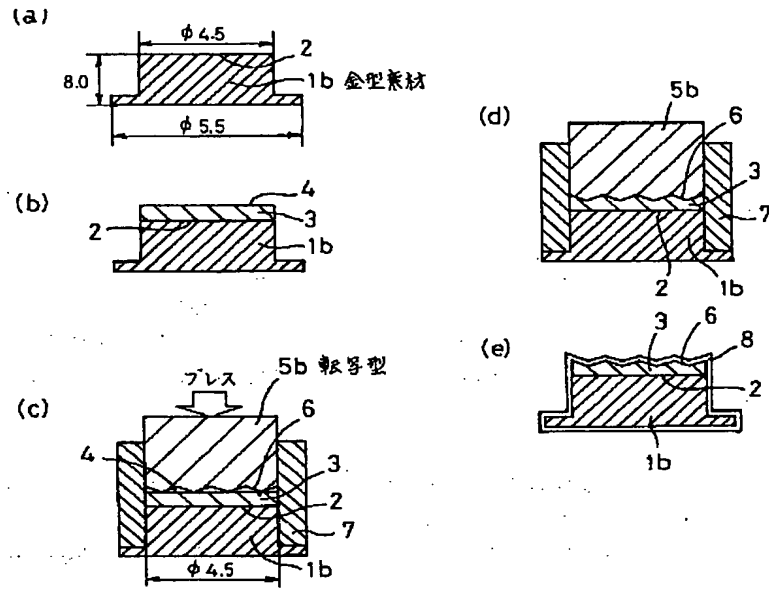
1a, 1b…金型素材、 2…金型素材プレス面、 3…変形層、 4…変形層プレス面、 5a, 5b…転写型、 6…転写面、 7…胴型、 8…保護層。

【図1】





【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 正二  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-133123

(43)Date of publication of application : 23.05.1995

(51)Int.Cl.

C03B 11/08

C03B 11/00

C03B 40/02

(21)Application number : 05-279695

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 09.11.1993

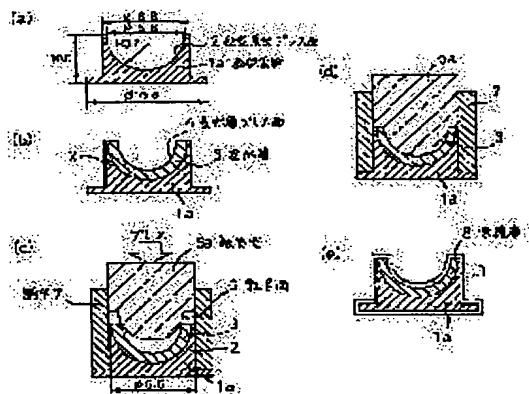
(72)Inventor : KATAOKA HIDENAO  
UMETANI MAKOTO  
KASHIWAGI YOSHINARI  
NAKAMURA SHOJI

## (54) OPTICAL ELEMENT FORMING DIE AND ITS PRODUCTION

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a forming die excellent in durability, productivity, etc., by forming a deforming layer on a high-strength die material, precisely press-working the deforming layer into a press face and then forming a protective layer excellent in oxidation resistance and high-temp. mechanical strength.

**CONSTITUTION:** The press face 2 of a die material 1a having a strength withstanding press forming is worked into the shape approximating to that of a desired optical element. A deforming layer 3 consisting of metal or alloy (e.g. nickel alloy) is formed on the material 1a. A load is then applied on a transfer die 5a with its transfer face 6 precisely worked into the shape of a desired optical element, the deforming layer 3 is press-worked by the transfer die 5a, and the shape of the element of a transfer face 6 is precisely transferred to the deforming layer 3. A protective layer 8 consisting of  $\geq 1$  kind of metal selected from Pt, Pd, Ir, Rh, Os, Ru, Re, W and Ta excellent in oxidation resistance and high-temp. mechanical strength and inert to the optical element material is formed on the deforming layer 3 to produce the optical element forming die.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3266386
[Date of registration]	11.01.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office